30e ANNÉE (3e SÉRIE) N° 41 8 OCTOBRE 1908

L'AMI DU CLERGÉ

Paraît à Langres, tous les jeudis

Mgr F. PERRIOT
Protonotaire apostolique *ad instar participantium*
DIRECTEUR ET RÉDACTEUR EN CHEF

A. ROZIER
Dr en théologie
SOUS-DIRECTEUR

*L'abonnement, pour tout l'Univers, est de 15 francs à l'*Edition complète ; *de 10 francs à l'*Edition partielle.

Toutes les lettres doivent être adressées à M. le Directeur de l'*Ami du Clergé*, Maison St-Pierre, rue Tassel, à Langres (Haute-Marne).

PETITE CAUSERIE SCIENTIFIQUE

SUR L'OR

Sommaire. — § 1er. Rôle économique de l'or. — § 2. Sa géographie. — § 3. Sa géologie. — § 4. Son industrie.

§ 1er. — *Rôle économique de l'or. Causes et conséquences du développement de son industrie*

Depuis une vingtaine d'années, la production annuelle de l'or a augmenté d'une manière considérable. Alors qu'en 1888 elle n'atteignait pas 500 millions de francs, elle dépasse aujourd'hui *deux milliards*. On estime que de la découverte de l'Amérique à 1848, il a été produit 15 milliards et demi ; de 1848 à 1888, après la découverte de la Californie et de l'Australie, 23 milliards ; et enfin, de 1888 à 1907, depuis la découverte du Transvaal, 24 milliards. Cette dernière période a fourni près des deux cinquièmes du stock mondial, évalué à 60 milliards ou approximativement 17,000 tonnes. Il n'y a qu'une industrie métallique, celle du fer, dont le rendement soit supérieur à celle de l'or, et encore elle est loin de présenter un pareil accroissement.

Ce mouvement si extraordinaire a des causes qu'il peut être intéressant d'examiner et de discuter. Mettons de côté la fascination qu'exerce le métal précieux sur l'esprit des simples. Combien n'a-t-on pas vu récemment de braves gens courir au Klondyke, croyant qu'il leur suffirait de donner quelques coups de pioche dans cette terre fortunée pour en extraire des lingots d'or ? Et combien, au lieu de la richesse espérée, n'ont rencontré dans ces régions inhospitalières que des déboires, des luttes sanglantes et souvent la mort ! C'est que, sauf le cas de mines extraordinairement riches, seule la grande industrie peut fournir un rendement rémunérateur ; ils sont bien rares les chercheurs d'or isolés qui reviennent de leur expédition après fortune faite.

L'industrie de l'or a ceci de particulier qu'elle n'a pas à s'occuper de l'écoulement de ses produits. Tandis que les autres métaux, fer, cuivre, étain, platine, etc., subissent des variations de cours souvent considérables, l'or conserve toujours la même valeur et sa vente est assurée. Rien à craindre, ni des *trusts* qui accaparent les marchés du monde, ni des krachs qui en sont la conséquence. Aucun aléa pour les débouchés, aucune nécessité d'organisation commerciale, voilà une première cause du rapide essor de l'industrie aurifère ; mais ce n'est pas la plus importante.

Cette dernière, il faut la chercher surtout dans l'expansion du commerce et de la civilisation européenne. Les peuples d'Extrême-Orient, les Japonais surtout, ont fait en ce sens des progrès de géants, et même les peuplades du centre de l'Afrique connaissent aujourd'hui le prix et les avantages de l'or. Chez les peuples civilisés eux-mêmes, le développement de l'industrie a nécessité des capitaux considérables, et l'extension du commerce international a poussé vers l'adoption d'une monnaie commune qui ne pouvait être autre que l'or. Le bimétallisme a donc vécu, et les pays riches en argent comme le Mexique ont été obligés d'admettre l'étalon d'or. C'est ce qui nous explique la dépréciation qu'a subie l'argent depuis quinze ans ; de 200 fr. le kilo qui est sa valeur monétaire, ce métal semi-précieux est tombé à 60 fr. pour remonter naguère à 120 fr. et osciller aujourd'hui entre 90 et 100 fr. Par suite de cette dépréciation, la production de l'argent est restée stationnaire ; mais il est à croire que lorsque ce métal ne sera décidément plus qu'un métal industriel, son emploi grandira avec l'enrichissement général, alors son prix s'élèvera et occasionnera un accroissement de son extraction.

Enfin les événements politiques de ces dernières années n'ont pas été sans influencer considérablement le marché de l'or. La découverte des mines du Transvaal avait aiguisé l'appétit de nos voisins d'outre-Manche ; il ne leur fut pas difficile de trouver des prétextes pour aller faire une expédi-

tion au pays des Boërs. Cette expédition, qui ne devait être qu'une promenade militaire, dura deux ans. Pendant ces deux années, les marteaux-pilons s'arrêtèrent, la production de l'or cessa ; les frais énormes de la guerre entraînèrent sur le marché anglais une raréfaction des capitaux et une dépréciation des valeurs qui eut son contre-coup sur tous les autres marchés du monde. Ce n'est pas encore tout : l'administration anglaise, qui devait soi-disant favoriser l'industrie sud-africaine, se trouva être plus coûteuse que celle des Boërs ; malgré les progrès techniques réalisés, les charges furent plus fortes ; les nègres, dont on avait réduit les salaires, abandonnèrent les mines, la main-d'œuvre fit défaut et les coolies chinois que l'on y transporta donnèrent plus de déboires que de satisfaction.

Pour toutes ces causes, la guerre du Transvaal, en suspendant pour deux ans la production de l'or dans le monde, a faussé momentanément la loi économique qui préside à l'industrie aurifère. L'afflux d'or, sur lequel on était habitué à compter, s'arrêta tout à coup ; la guerre entre Russes et Japonais immobilisa par surcroît les réserves d'or de ces deux peuples ; leurs emprunts drainèrent les capitaux anglais et français ; si bien que malgré le prodigieux développement de l'extraction de l'or, il se fait actuellement une disette monétaire qu'on n'avait pas connue depuis trente ans.

Pendant ce temps, la grande industrie fut poussée avec une fiévreuse activité aux Etats-Unis d'Amérique ; les capitaux énormes qu'elle réclama firent défaut, l'or se cacha, les banques fermèrent leurs grilles faute de numéraire, et le pays des Yankees fut agité par une crise financière qui est encore loin d'être terminée.

Voilà ce qui explique comment la production de l'or, si extraordinaire qu'elle ait paru depuis dix ans, n'a pu suffire aux nécessités du moment. La conclusion à en tirer, c'est que les besoins d'or resteront longtemps encore anormaux, c'est que pour combler les vides qui se sont faits, l'industrie de l'or devra davantage encore précipiter son essor.

Mais, objectera-t-on, les mines d'or ne sont pas inépuisables. Quinze ou vingt ans sont une durée normale dans la vie d'un district aurifère ; cinquante ans sont un maximum. Si l'on veut continuer de pousser l'extraction à raison de deux milliards par an, il faudra, ou bien trouver des gisements inexplorés, ou bien découvrir des procédés plus économiques d'exploitation des minerais pauvres.

Mais ces gisements nouveaux, où sont-ils ? Le globe terrestre n'a-t-il donc pas été complètement exploré ? Non. Si nous considérons le seul continent américain, nous pouvons avoir encore beaucoup d'espoir. La découverte inattendue des placers du Yukon en 1888 nous avertit qu'il y a encore lieu de chercher dans ces terres boréales. Sans doute, ces districts du Klondyke n'ont guère donné en tout que 500 millions, juste la production d'une année du Transvaal. Mais qui nous dit qu'il n'y a pas mieux à attendre encore de ces régions inexplorées ? Les mines de Californie sont à peu près épuisées ; mais elles ont des voisines qui sans être aussi riches peuvent tout de même fournir un contingent respectable. Le Mexique est célèbre par ses mines d'argent ; pourquoi n'y trouverait-on pas de l'or ? Si l'on ne parle plus aujourd'hui des richesses légendaires du Pérou, le Chili, la Bolivie, la Colombie sont encore à explorer.

L'Afrique centrale et l'Australie possèdent certainement des gisements insoupçonnés ; et dans le Vieux Monde les placers de l'Oural, de la Sibérie et de la Corée nous donnent lieu de croire que le jour où la Chine s'ouvrira à la civilisation européenne, elle trouvera dans son immense territoire des trésors inépuisables.

Même en dehors de ces pays très riches pour lesquels la prévision est facile, il ne faut pas désespérer de rencontrer plus près de nous. L'antiquité a connu des Californies qui s'appelaient le Pactole ou le mont Pangée, l'Egypte ou l'Altaï ; et beaucoup ignorent qu'au cœur de la France, à La Lucette (Mayenne), on exploite des minerais du précieux métal.

A supposer que ces prévisions ne se réalisent pas, nous aurions toujours la ressource des gisements anciens qui ont généralement été abandonnés sitôt qu'ils sont devenus pauvres. C'est le cas du Pérou et du Yukon ; ce sera bientôt le cas du Witwatersrand (Transvaal) où les Anglais visent à une rémunération rapide des capitaux, sans aucun souci de l'avenir : dès qu'une mine ne « paye » plus convenablement, ils passent à la voisine. Sans doute, il faudra pour ces gisements de nouveaux procédés d'extraction ; mais que l'on songe à la transformation produite dans le monde minier par la découverte de la cyanuration en 1890, à cette brusque poussée qui fit aussitôt remonter les courbes de production en Sud-Afrique comme aux Etats-Unis, et l'on comprendra l'effet analogue que pourrait produire tout autre perfectionnement industriel, et l'on verra que l'extraction d'or future a des chances d'être produite par des minerais de plus en plus pauvres et par suite de plus en plus abondants.

Ainsi l'éventualité d'une disette d'or est reculée au-delà du temps qui nous intéresse. Malgré l'accroissement de la population, malgré les exigences de plus en plus impérieuses du luxe moderne, malgré la proportion de plus en plus forte (aujourd'hui les deux tiers) consommée par l'industrie, nous n'avons pas à craindre de manquer de métal monnayable. Du reste, il est à croire qu'avec la facilité actuelle des relations commerciales, les paiements se feront de plus en plus avec du papier, chèques, virements, comptes courants, etc., et il n'y a pas lieu de craindre que le commerce soit arrêté ou même ralenti par un défaut de monnaie métallique.

Mais l'éventualité contraire d'une surproduction d'or, et par suite d'une dépréciation de ce métal précieux, n'est-elle pas plutôt à redouter pour l'avenir ? Nous avons dit qu'en 8 ans on avait extrait autant d'or que depuis la découverte de l'Amérique à 1848, et qu'en 20 ans on en avait produit autant que tous les siècles précédents. Si le stock mondial double en vingt ans, il deviendra 16 fois plus grand dans cent ans. Qu'arrivera-t-il alors ?

C'est la question qu'on se posait déjà tout après la découverte de la Californie. Les pièces d'or étaient rares à cette époque, elles affluèrent sous le second Empire, la moyenne du taux de l'intérêt subit une baisse qui ne fut que momentanément interrompue par la guerre de 1870-71 ; de 5 % il descendit à 2,75 vers 1896. Les économistes pensaient que cette courbe devait décroître constamment, bien que moins rapidement ; les hommes politiques y voyaient un moyen tout naturel et fort commode de supprimer les dettes d'Etat par des conversions successives ; les sociologues prédisaient la réconciliation du capital et du travail, puisque désormais seuls les capitaux appliqués à l'industrie seraient productifs.

Mais voilà que depuis dix ans, l'argent a renchéri ; la rente française se capitalise au taux de 3 fr. 20, les fonds britanniques ont subi une baisse encore plus accentuée, les valeurs industrielles partagent le même sort. Et ce phénomène coïncide précisément avec un afflux d'or extraordinaire. Comment l'expliquer ? Les causes en sont multiples. Il faut mettre en premier lieu les guerres du Transvaal et du Japon qui ont nécessité de grands frais de liquidation. Il faut que les nations victorieuses aussi bien que les vaincues rétablissent leur matériel de guerre ; ce sont des milliards qui vont devenir improductifs. L'attitude de l'Allemagne qui impose à tous les pays d'Europe de vivre sur le pied de guerre, coûte aussi plusieurs milliards aux grandes nations. Les pacifistes ont beau rêver d'arbitrage international, l'ère des guerres est loin d'être close, et pour les guerres futures les réserves d'or seront encore plus nécessaires que les réserves de poudre.

Ajoutez à cela, pour notre pays du moins, diverses causes politiques, telles que les progrès du socialisme, la perspective de l'impôt sur le revenu, la création des caisses de retraites ouvrières, l'augmentation des impôts nécessitée par les folies de laïcisation et l'accroissement du nombre des fonctionnaires, et vous comprendrez pourquoi le public se désaffectionne des valeurs « de tout repos » et préfère s'adresser aux valeurs étrangères ou bien encore revenir à la terre et à l'industrie.

Enfin, si, probabilité déjà bien reculée, il y avait trop grande abondance d'or sur les marchés, les denrées de première nécessité deviendraient plus chères, les ouvriers exigeraient de plus larges salaires, et la main d'œuvre renchérissant, il viendrait un moment où l'exploitation des minerais pauvres ne serait plus rémunératrice ; la fièvre de l'or se calmerait, et sa valeur normale se rétablirait pour ainsi dire automatiquement. Pas plus que nous, nos petits-neveux n'auront à craindre qu'une surproduction d'or exagérée vienne jeter le désarroi dans les relations commerciales.

§ 2. — *Géographie de l'or*

Elle a beaucoup varié avec les siècles. Il y a longtemps qu'on ne parle plus du Pactole ni des mines d'or des Gaules. Les richesses du Pérou ont été détrônées par celles de la Californie, celles-ci devant bientôt céder le pas aux récentes découvertes.

Avant 1887, on ignorait l'existence de cet amas d'or si considérable du Witwatersrand, le plus extraordinaire que l'on ait jamais rencontré, puisque sur une surface d'une centaine de kilomètres carrés il a déjà produit plus de 15 milliards. De même avant 1891 on ne connaissait pas le Colorado qui a déjà donné 900 millions, ni le Yukon, avant 1895, avec ses 500 milions. Nous allons passer une rapide revue de ces principales régions fortunées. Leur importance relative est donnée par le tableau suivant de la récolte de 1906 :

Transvaal.	500	millions de francs.
Rhodesia	40	—
Australasie.	450	—
Etats-Unis.	440	—
Russie	125	—
Canada.	73	—
Mexique.	68	—
Indes britanniques. . .	58	—
Guyanes	21	—
Brésil	15	—
Corée.	12	—
Hongrie.	11	—

On voit ainsi que les trois grands pays producteurs sont le Transvaal, les Etats-Unis et l'Australasie, c'est-à-dire en somme des pays à peu près neufs ; le Vieux Monde ne fournit guère que le quinzième de la production totale.

1° *Afrique.* — Commençons par ce champ d'or merveilleux qu'est le Rand. Malgré une guerre néfaste de deux ans et demi, il détient nettement le premier rang. Il occupe aujourd'hui 17.000 pilons et 253.000 hommes (190.000 noirs, 46.000 chinois et 17.000 blancs). Le jour où la main d'œuvre ne lui fera plus défaut, il donnera certainement plus de 800 millions par an.

Par rapport à lui, tous les autres districts de l'Afrique sont négligeables. L'Egypte a dû être assez riche autrefois, si l'on en juge par tous les bijoux que l'on retrouve dans ses antiques sépultures, mais sa richesse paraît totalement épuisée. La *Côte d'Or* doit son nom au métal précieux qui nous occupe ; elle a vraisemblablement fourni un double milliard. On a bien essayé de l'exploiter à nouveau par des procédés plus scientifiques, mais en vain ; l'Ouest-Afrique aurifère semble avoir dit son dernier mot.

Si seulement notre belle colonie de Madagascar nous donnait un jour la surprise d'un Rand comme son voisin de la Sud-Afrique! Mais il faut abandonner cette illusion : quatre millions, voilà le maximum de son rendement en 1903.

2o *Amérique.* — C'est par excellence le pays aux mines d'or. Non pas qu'elles atteignent la richesse du Transvaal; mais elles s'étendent depuis le détroit de Bering jusqu'à la Terre de Feu, tout le long occidental de cette immense chaîne des Cordillères, zone de plissements et de récentes éruptions.

En descendant du nord au sud nous rencontrons d'abord près de la mer de Bering le *Cape Nome*, découvert en 1898, terrain d'alluvions constamment gelées qui ne paraît pas destiné à une longue vie. Si nous avançons d'un millier de kilomètres, nous arrivons au fameux *Klondyke* ou *Yukon*. La richesse de ces placers, connus seulement depuis 1896, avait d'abord paru fabuleuse; elle n'a eu que la durée d'un feu de paille, et sa production totale n'a pas dépassé celle d'une année du Rand.

La *Colombie britannique* se trouve plus au sud, à la frontière des Etats-Unis; c'est une région assez prospère dont la production, de date très récente, s'élève à une trentaine de millions par an.

Encore un millier de kilomètres plus au sud et nous atteignons la fameuse Californie qui, au cœur du XIXe siècle, a battu le record de la richesse aurifère. Bien que la décroissance se soit accentuée depuis le grand essor de 1853, elle produit encore plus de 100 millions d'or par an; toutefois les alluvions paraissent épuisées, il ne reste plus guère que les minerais pauvres dont l'exploitation sera encore longtemps suffisamment rémunératrice.

Cependant, d'autres régions apportent un contingent de plus en plus fort à l'extraction aurifère des Etats-Unis; la Californie n'y entre plus que pour un quart. C'est le *Colorado*, qui a déjà donné plus d'un milliard; c'est le *Dakota*, c'est le *Montana* et l'*Utah;* au total, on peut sans exagérer porter à 15 milliards la production des Etats-Unis.

La renaissance minière du *Mexique* est assez récente, et cette terre classique de l'argent n'est exploitée que depuis quelques années pour ses gisements de métal précieux. Il y a longtemps que les Etats de l'Amérique du Sud sont en décadence. Si l'on envisage moins la production actuelle que les résultats tout autres obtenus dans le passé, on peut mettre en 1re ligne la *Colombie* et le *Brésil* avec chacun 4 milliards, puis le *Pérou* avec 600 millions, puis le *Chili*, enfin les *Guyanes française et hollandaise.*

3o *Australasie.* — Les Etats-Unis, avec leur outillage pourtant bien perfectionné, n'ont pas fourni plus d'or au monde que les mines d'*Australasie*, connues depuis un demi-siècle seulement. Dans cette production, les gros chiffres ont été fournis par les vieux districts de Victoria; mais ceux-ci sont à peu près épuisés aujourd'hui et le fort rendement de l'Australie n'a pu se maintenir que grâce à la découverte récente des placers de l'Australie occidentale, et spécialement à celui de Kalgoorlie. Au total, une quinzaine de milliards.

4o *Eur-Asie.* — C'est ainsi que les modernes géographes appellent le vieux continent d'Asie dont l'Europe n'est qu'une annexe. Si l'on en juge d'après le faste des souverains orientaux et d'après la quantité de bijoux d'or trouvés dans les sépultures d'Egypte et de Mycènes, cet ancien continent lui aussi a dû avoir son ère de prospérité. L'Altaï, par exemple, a pu être considéré comme une des premières sources d'or du monde. Mais les placers de l'Asie centrale, du Pactole, du mont Pangée, de l'Inde, de la Lombardie et de la Gaule sont abandonnés depuis bien des siècles, si bien que les chercheurs d'or ont dû chercher fortune dans les régions septentrionales de l'Asie où la civilisation n'avait pas anciennement pénétré. Aujourd'hui on exploite avec quelque succès l'Oural, la Sibérie en général, la Transbaïkalie, la Corée et la province de l'Amour. L'avenir nous réserve peut-être de sensationnelles découvertes dans des pays fermés jusqu'ici à toute industrie minière, soit par suite d'une civilisation vieillie trop différente de la nôtre, comme la Chine, soit par suite d'une irrémédiable barbarie, comme la Turquie.

En Europe, la *Hongrie* reste le seul centre de production sérieux avec une extraction qui depuis bien des années oscille autour de 3.000 kilos et qui a pu donner depuis l'origine une somme de 2 à 3 milliards. En résumé, si nous essayons pour l'Eur-Asie une totalisation analogue à celle que nous avons faite pour les autres continents, nous atteindrons probablement une douzaine de milliards, chiffre peu inférieur à celui que nous avons trouvé pour chacun des quatre autres continents.

§ 3. — *Géologie de l'or*

Ainsi, tout l'or extrait depuis la plus haute antiquité ne dépasse pas 20.000 tonnes; c'est à peu près le poids du fer et de l'acier que le monde industriel livre en dix minutes. L'or est extrêmement rare par rapport aux richesses ferrugineuses; il s'agit de rechercher la cause de la pauvreté de nos terrains en métaux précieux.

Rappelons d'abord quelques données générales sur l'ordre de superposition des éléments chimiques dans la Terre, en admettant comme vraie l'hypothèse extrêmement probable de sa fluidité originelle. Alors que notre planète était encore incandescente, avant que les dislocations géologiques y eussent introduit la complexité et l'apparente confusion actuelles, les éléments simples étaient soumis aux lois de la mécanique. D'après ces lois, les éléments chimiques ont dû s'écarter du centre en raison inverse de leurs poids atomiques, tout comme si les atomes dissociés et

libres de toute combinaison à de très hautes températures avaient été uniquement et individuellement soumis à l'attraction universelle et à la force centrifuge. En d'autres termes, les éléments simples se sont superposés par ordre de poids atomiques décroissants.

Des considérations prises à la densité de la terre viennent confirmer cette loi. Tandis que cette densité moyenne est de 5,5, elle ne dépasse pas 2,5 à la surface, d'où il résulte qu'elle atteint 7 ou 8 au centre. On a prétendu que cette densité plus forte de l'intérieur pouvait simplement tenir à une condensation des éléments superficiels résultant de la pesanteur ; c'est oublier que l'attraction est nulle au centre. Nous ne savons absolument rien sur les états chimiques et physiques que peut prendre la matière au milieu de la terre, où la pression peut atteindre 100.000 atmosphères, alors que dans toutes nos expériences nous restons fort loin de la pression de 10.000 atmosphères où l'acier se pulvérise. Nous avons déjà dit, à propos du radium, que les atomes recèlent une énergie interne considérable ; quand on saura les disloquer, on mettra cette énergie en liberté, et en s'extériorisant elle engendrera la chaleur et la lumière. Qui sait si le rêve du passage de la force à la matière ne se réalisera pas dans un avenir prochain ? Qui sait si, sous l'action de la chaleur et de l'énorme pression du centre de la terre, la matière n'est pas dans un continuel état d'instabilité ? Qui sait si dans ces conditions les atomes ne peuvent pas se transmuter l'un dans l'autre ? Qui sait enfin si ces atomes ne sont fer, cuivre ou or que parce qu'ils ont été soumis à des pressions différentes, ce qui amènerait à conclure à l'unité fondamentale de la matière ? Ce que l'on sait des substances radioactives peut autoriser toutes ces hypothèses [1].

Quoi qu'il en soit, une chose est certaine : c'est que les grosses productions d'or n'ont été fournies que par quelques zones extrêmement localisées, et que par suite l'or n'est remonté à la superficie que dans des conditions très exceptionnelles. C'est au géologue qu'il appartient d'expliquer les concentrations anormales de ce métal précieux, les seules qui fournissent une exploitation rémunératrice.

Les idées générales des savants sur la métallogénie de l'or ont bien varié depuis un demi-siècle. Cela tient évidemment au progrès naturel des connaissances géologiques, mais plus encore à la découverte des nouveaux grands districts aurifères. Avant 1847, quand on ne connaissait que les gisements sibériens ou européens, on pouvait soutenir que tout l'or venait des terrains anciens. C'est alors que l'on découvre dans des filons tertiaires l'or de la Californie et de l'Australie occidentale. On ne voulait plus voir que grands filons de quartz aurifère, plus que fractures filoniennes bien nettes, quand, en 1887, on découvre le Witwatersrand, et voici l'or dans le ciment d'un conglomérat primaire. Actuellement ce sont les tellurures, au Colorado comme en Australie, qui alimentent les deux principaux champs aurifères du monde. Ces transformations successives dans l'allure des grands gisements d'or sont faites pour inspirer aux savants beaucoup de réserves dans leurs théories et leur faire comprendre que leurs connaissances sur la formation des mines d'or ne sont pas encore complètement assises.

Examinons d'abord comment a pu se produire cet apport primitif de l'or à origine profonde ; puis nous étudierons par quels procédés naturels de concentration mécanique ou chimique ces gîtes originels ont pu s'enrichir et attirer ainsi l'attention des chercheurs.

Evidemment, l'or n'a pu remonter à la surface que par l'action du feu central exercée sur un magma éruptif, avec intervention de fumerolles volatilisantes et d'eaux chaudes.

L'association de l'or avec une *roche éruptive* est généralement bien marquée, mais elle varie suivant les cas. Tantôt le métal s'est trouvé directement en inclusion avec une roche à structure granitique ; tantôt il s'est isolé de ce granit à l'état de filons où il se trouve associé à l'argent et à l'étain, parfois même à l'antimoine. Beaucoup de ces filons semblent être en rapport avec les parties hautes des phénomènes éruptifs, et c'est ce qui explique leur présence dans les roches tertiaires.

Quant aux fumerolles aurifères, elles ont pu se dégager jusqu'au voisinage de la surface par des phénomènes d'éruption à caractère volcanique, car on rencontre l'or à l'état de filons nombreux et parfois bizarres dans un certain nombre de centres volcaniques. L'or est alors associé à des minéralisateurs actifs dont le fluor est le principal ; la fluorine est en effet une gangue caractéristique de ce genre de filons où l'or se présente sous forme de tellurures d'or et d'argent ; c'est le cas du Colorado et de quelques régions de l'Australie.

Il est vrai que, la plupart du temps, des roches tout à fait identiques aux roches éruptives aurifères ne contiennent pas d'or ; il s'est donc produit un phénomène originel relativement profond qui avait déjà concentré l'or dans quelques magmas

[1] Nous avons déjà dit, à propos du radium, que l'émanation de ce corps simple peut donner naissance à de l'hélium. Le savant chimiste anglais sir William Ramsay s'est demandé si l'on ne pourrait pas arriver à un résultat analogue en opérant sur une autre de ces familles que Mendelejeff a basées sur le poids atomique des corps simples. Il jeta son dévolu sur la famille de l'or, qui comprend par ordre de poids atomiques décroissants le cœsium, l'argent, le rubidium, le cuivre, le potassium, le sodium et le lithium.

Une solution saturée d'azotate de cuivre, soumise à l'action prolongée des effluves du radium, lui a donné du lithium, qui par son poids atomique faible tient le sommet de l'échelle. Ce lithium ne peut provenir que de la rétrogradation, de la métamorphose du cuivre, dissocié par l'émanation du radium, ou plutôt par l'énergie singulière que développe la dislocation de l'atome.

S'agit-il d'une véritable transmutation ou d'un simple dédoublement de l'atome ? Pour le savant anglais, la transmutation ne saurait faire de doute. L'avenir dira s'il faut le croire. A l'heure présente, cette découverte, malgré son caractère sensationnel et l'émoi qu'elle peut jeter chez les physiciens et les philosophes, n'a encore reçu aucune confirmation, ni aucune infirmation.

initiaux, de sorte que l'origine de l'or doit toujours être cherchée dans ces zones internes de notre planète avec lesquelles notre superficie n'a eu que de rares et accidentelles communications par quelques bouffées ou fumerolles.

L'or natif est rarement pur, il est enfermé dans une gangue qui varie suivant la nature des terrains; c'est généralement du quartz et des pyrites. Outre les minéralisateurs que nous avons cités, des métaux se trouvent très souvent associés au minerai précieux ; on trouve en premier lieu l'argent, puis le cuivre, le plomb, l'étain, le fer, etc.

En résumé, quand l'or ne se trouve pas dans des filons primaires ou même tertiaires, c'est qu'il s'est introduit par inclusion dans des roches granitiques ou volcaniques. Parfois même ces gisements superficiels que nous considérons comme d'origine volcanique, se présentent dans de minces fissures analogues à celles qui caractérisent les gisements mercuriels. En un mot, dans la formation géologique du globe, l'or n'est remonté du centre à la surface que par des accidents très rares et très localisés.

Le fond de la mer n'est pas d'une nature géologique différente de celle des continents; il doit lui aussi renfermer des mines d'or; mais comment les exploiter ? Ce n'est évidemment pas facile. Devant cette impuissance, certains savants se sont avisés de chercher si les eaux de l'Océan ne contiendraient pas de l'or sous une forme ou une autre; et, chose étonnante, ils en ont trouvé.

Déjà vers la fin du XVIII^e^ siècle, le chimiste français Proust avait démontré l'existence de l'argent dans les eaux marines. Rien d'étonnant : le chlorure de sodium attaque à la longue l'argent pour donner un chlorure d'argent soluble. On a évalué à un milligramme la teneur d'argent moyenne de l'eau de mer par mètre cube. Mais cette proportion peut s'élever comme pour les iodures quand on lessive les cendres de varechs. Néanmoins c'était d'un trop faible rendement pour qu'on pût songer à exploiter le métal industriellement. Mais l'or ?

L'or existe, lui aussi ; mais sa présence n'a été signalée que plus tard, en 1866, par un chimiste anglais. La question a été étudiée de plus près tout récemment par M. de Wilde, professeur de l'Université de Bruxelles. A vrai dire, on ne voit même pas pourquoi la mer ne renfermerait pas d'or. Dans le cours des siècles, les agents atmosphériques ont arraché du flanc des montagnes des monceaux de matériaux et de sables aurifères. Tous ces débris ont subi en chemin une trituration énergique et ont été entraînés vers la mer. Voilà pourquoi le sable de certains cours d'eau renferme des paillettes d'or plus ou moins volumineuses, que de tout temps l'homme a isolées à la main ou traitées par le mercure.

Cet or est ce qu'on pourrait appeler un « or lourd. » Souvent il reste fixé au fond des cours d'eau, ou bien il s'enfonce dans la mer à mesure qu'il y arrive, et il y défie l'habileté des plus ardents chercheurs. Heureusement ces richesses ne disparaissent pas entièrement, une partie reste suspendue dans les eaux à l'état d' « or flottant. » Cet or est dans un état de division tel qu'il peut rester plusieurs mois en suspension dans l'eau. Il s'y trouve, pour employer un mot tout moderne, à l'état *colloïdal*, c'est-à-dire à l'état d'une matière solide divisée en particules infiniment minces [1]. Il peut aussi se montrer, mais plus rarement, sous forme de bromures et d'iodures composés. C'est du reste cet or flottant qui constitue à peu près le tiers de l'or qu'on extrait du Transvaal, en soumettant à la cyanuration les déchets de l'amalgamation dans lesquels cet or si fin s'est accumulé.

Divers procédés ont été imaginés pour doser l'or de la mer ; ils fournissent des résultats à peu près semblables. On peut prendre, par exemple, deux litres d'eau, auxquels on ajoute un gramme d'acétate de plomb et une petite feuille de zinc. Au bout d'une journée tout le plomb est précipité à la surface du zinc et il a entraîné tout l'or avec lui, il ne reste plus qu'à l'isoler par coupellation. Ce procédé donne de 32 à 64 milligr. par tonne suivant les régions.

Cette teneur paraît minime, et cependant elle conduit à une moyenne de 50.000 kilogr. par kilomètre cube ; et si l'on estime la capacité des mers à un milliard de kilomètres cubes, on arrive à 50.000 milliards de kilogrammes d'or, lesquels, au

[1] Certains physiologistes prétendent que le *milieu vital*, c'est-à-dire l'ensemble des liquides variés qui constituent le bouillon de culture où baignent les cellules vivantes, a la même composition chimique que l'eau de mer et renferme les mêmes éléments, et en particulier les mêmes sels minéraux. Par suite, l'or doit figurer parmi les éléments constitutifs de l'organisme humain, et bien que sa présence n'ait pu être constatée dans aucun tissu vivant, animal ou végétal, il peut bien, à l'état *colloïdal*, devenir un élément indispensable au bon fonctionnement de la machine humaine, et même produire une amélioration de la santé tout comme l'iode dans l'œdème, le fer ou le vanadium dans l'anémie.

Certains médecins ont remarqué que les préparations d'or semblent avoir une réelle efficacité contre les maladies vénériennes et contre la scrofule. Le célèbre docteur Grasset de Montpellier traite le rhumatisme chronique par le perchlorure double d'or et de sodium à raison de 20 centigrammes en trois semaines. Il prétend même que l'or réduit en poudre impalpable possède à un haut degré la propriété de relever les forces vitales et de rendre aux organes de la nutrition leur activité fonctionnelle. L'or, introduit dans la circulation, s'y comporterait d'une façon *vitale* en quelque sorte. Loin d'être un toxique ou un anémiant, il détermine une stimulation générale, exalte l'appétit et la bonne humeur et donne une sensation de réconfort et de bien-être.

Les Arabes, qui furent les premiers à recommander l'usage interne de l'or, n'avaient donc déjà pas été si mal inspirés. Les alchimistes, leurs disciples, attribuaient aussi à l'or de mystérieuses vertus thérapeutiques. Ils avaient imaginé différentes recettes *d'or potable* dont la plus fameuse était le *bouillon d'or* obtenu en faisant bouillir pendant deux jours une vieille poule avec un ducat d'or.

Plus tard, les chimistes disciples de Lavoisier reléguèrent le bouillon d'or au rang des chimères, à côté de la pierre philosophale et de l'élixir de longue vie ; il fut bien entendu que l'or, étant absolument insoluble dans les liquides potables, ne pouvait exercer aucune espèce d'action sur l'organisme. Et voilà que, dès ses débuts, le XX^e^ siècle nous ramène à la question du bouillon d'or et de la transmutation des métaux.

taux de 3.000 fr. le kilogramme, ont une valeur de *150.000.000.000.000.000 francs.*

Un joli chiffre !... Et dire que tout l'or extrait depuis le commencement du monde ne représenterait pas le millionième de la richesse de l'Océan !

On comprend, après ces chiffres, qu'on se soit occupé de l'or de la mer. Tant de richesses sous la main, et les laisser perdre !

C'est vrai, l'or est dans l'eau, mais il faut l'en retirer. Ce n'est pas chose facile. Une preuve qui n'a rien de scientifique en est que pas une société financière ne s'est encore formée pour tirer parti de ce « champ d'or » de l'Océan. Jusqu'ici les procédés d'exploitation « ne payent pas, » et la dépense l'emporte sur le gain.

Tous ceux en effet qu'on a essayés jusqu'ici ont conduit en pratique à de gros mécomptes. Nous n'en citerons que deux.

Le premier a été donné par M. de Wilde. En traitant une tonne d'eau de mer par 4 ou 5 centimètres cubes d'une solution acide de chlorure stanneux, on transforme tout l'or qu'elle contient en un composé depuis longtemps connu sous le nom de *pourpre de Cassius,* renfermant de l'or, de l'étain, et de l'oxygène. Ce composé peut se fixer entièrement et rapidement sur les corps gélatineux ou floconneux, en particulier sur l'hydrate de magnésium que l'on développe si facilement dans l'eau de mer en y versant un lait de chaux. Une fois le pourpre de Cassius concentré, on le traite par une solution très étendue de cyanure de potassium, et finalement on en extrait l'or par les procédés ordinaires : zinc, électrolyse ou sels cuivreux.

Par ce procédé, M. de Wilde a obtenu de bons résultats avec l'eau de l'Atlantique, mais des résultats presque nuls avec celle de la mer du Nord et de la Méditerranée. Les meilleurs spécimens sont encore bien trop pauvres pour être rémunérateurs. Avec une teneur de 40 milligr. il faut travailler sur 40.000 tonnes d'eau pour extraire un kilo de métal précieux; rien que pour monter ces 40.000 tonnes à 4 mètres de haut, il faudrait faire fonctionner pendant huit jours une machine de 30 chevaux qui dévorerait 2 tonnes de houille par jour.

Un second procédé imaginé par des Anglais n'a pas encore dit tout ce qu'il peut promettre. Il consiste à agiter violemment du mercure au sein de l'eau de façon à ce qu'il saisisse au passage le métal précieux. Les détails sont maintenus secrets; ce qui paraît exact, c'est que l'illustre chimiste sir Ramsay serait le conseiller scientifique de l'entreprise. Le problème sera-t-il jamais résolu ?

On a dit ironiquement que le meilleur moyen d'extraire l'or de l'Océan, ce serait de l'évaporer à siccité ! Ce procédé n'est pas aussi complètement naïf qu'on pourrait le croire au premier abord ; en voici la preuve. On vient de trouver de l'or en France dans une région où l'on n'en soupçonnait guère la présence. Dans des sondages qui ont été effectués près de Pont-à-Mousson, en Meurthe-et-Moselle, pour la recherche de la houille, on a constaté la présence, à teneur tantôt faible, tantôt forte, des métaux précieux dans les sédiments. L'argent est apparu dans le grès triasique, à 250 mètres de profondeur, à la dose faible de 28 gr. à la tonne. Les recherches ont été poursuivies plus bas dans des roches silicieuses contenant des grains de quartz, à 580 mètres de profondeur dans le muschelkalk. Cette fois on a dosé une teneur en or de 6 à 8 gr. à la tonne, tandis que la teneur en argent y atteignait 240 gr. C'était bien beau ; malheureusement ces richesses étaient isolées, et il fallut renoncer à une exploitation en règle.

Quelle peut bien être l'origine de ces précieux dépôts ? On sait qu'il existe à leur niveau des traces d'une mer geyserienne au sein de laquelle se sont cristallisés et se sont déposés un grand nombre de minéraux. Cette mer triasique si développée dans le sous-sol de Briey a été évaporée à siccité, il n'y a donc rien d'étonnant à ce que parmi les bancs de sel gemme nous rencontrions l'or et l'argent.

§ 4. — *Industrie de l'or. Son extraction et sa métallurgie.*

Le traitement du minerai est bien différent, suivant que l'or se rencontre à l'état libre, dans les sables ou alluvions qui forment le lit des rivières, ou bien qu'il se trouve empâté dans des roches quartzeuses où il est mêlé à diverses gangues.

Souvent, dans le cas d'alluvions, il suffit d'opérer un triage, soit à la main pour les pépites, soit à l'aide de l'eau pour l'or en particules plus fines ; car dans un mélange d'or, de sable et d'eau, l'or en vertu de sa grande densité se sépare des matières étrangères et se dépose au fond sous l'effet d'un simple criblage. Mais de telles alluvions sont fort rares, et les pépites fort ténues ; la plus grosse qu'on ait jamais rencontrée vient de l'Australie et pèse 95 kilos. Une pépite de 4 kilos est encore un échantillon historique, et on n'en a pas trouvé une vingtaine de plus grosses.

D'ordinaire, l'or des alluvions est à l'état de poussières impalpables, et réclame un traitement vraiment industriel. C'est ce traitement que nous allons exposer en l'appliquant d'abord à l'or alluvionnaire, puis aux minerais aurifères. Auparavant nous dirons un mot de l'étude ou de la *prospection* de la richesse d'un gisement.

Pour les mines connues depuis longtemps, les habitants du pays peuvent fournir d'utiles renseignements ; mais la connaissance de la géologie, plus encore le coup d'œil des chercheurs d'or exercés, sont de beaucoup les meilleurs guides pour la prospection.

Partout l'étude première d'une alluvion se fait au moyen d'un plat de dimensions variables,

nommé *pan* ou *batée*, de 50 centimètres environ de diamètre. On y verse un mélange d'eau et d'alluvions ; puis par un balancement spécial on amène l'eau et le sable à être rejetés au dehors, tandis que les paillettes d'or restent au fond de la cuvette.

La teneur en or du résidu est généralement évaluée au coup d'œil ; un prospecteur exercé va jusqu'à déceler la présence dans un mètre cube de minerai de cinq centimes du métal précieux. Souvent, dans le cas d'alluvions riches, le pan devient lui-même un instrument d'exploitation; mais ordinairement il faut sonder la mine pour savoir à quelle profondeur se tiennent les plus riches placers, et sur quelle étendue ils sont exploitables. Pour délimiter ces placers, on opère différents sondages plus ou moins éloignés les uns des autres, et alors l'exploitation intensive peut intervenir. Il est à noter que la partie la plus riche d'une alluvion aurifère est la plus profonde, pour cette raison que l'or tend toujours à s'infiltrer dans les sables; c'est une conséquence de sa très grande densité.

En Sibérie les recherches se font pendant l'hiver. Dès que les rivières sont gelées, elles fournissent une route aux amateurs pour se rendre sur le théâtre de leurs recherches. Les grands froids ne les arrêtent pas ; à coups de pic et à coups de dynamite, ils creusent des puits de 20 ou 30 mètres de profondeur ; puis au printemps ils regagnent leur pays pour examiner le registre des sondages et décider la question de savoir si le placer vaut la peine d'être exploité.

Ailleurs, comme en Guyane, les prospecteurs s'embarquent dans de simples pirogues creusées au feu dans un tronc d'arbre, et s'en vont examiner dans des régions inexplorées le lit des rivières desséchées. Ils ont eu soin de se munir d'un permis de 0 fr. 10 par hectare, sans quoi le placer qu'ils découvrent appartient au premier d'entre eux qui vient le déclarer à Cayenne; ils se livrent en ce cas à des luttes de vitesse souvent épiques.

Au Transvaal et en Australie, les gisements occupent une superficie très restreinte, et leur richesse est trop bien connue d'avance pour qu'il soit nécessaire d'opérer des sondages spéciaux.

Dans l'industrie moyenne, le pan est remplacé par le *long-tom*, sorte de caisse de 4 mètres de long sur 50 cent. de largeur et de profondeur. On y verse un mélange d'eau et d'alluvions qui s'écoule peu à peu tandis que l'or est retenu par des sortes de rigoles transversales creusées sur le fond du plancher. Cet instrument est usité surtout en Californie. Si le métal recueilli n'est pas pur, on le fait glisser sur des plaques de cuivre amalgamées, qui ont la propriété de dissoudre toutes les particules d'or qui viennent à leur contact. Puis on racle les plaques avec des palettes de caoutchouc; on brosse ensuite les plaques et on les remet en état par une addition de cyanure de potassium. Quant à l'amalgame d'or obtenu, on le presse d'abord dans une peau de chamois, ce qui élimine une partie du mercure; puis on le distille à la manière ordinaire; l'or reste sous forme de résidu.

Nous arrivons maintenant au *sluice*, le plus important appareil de la grande industrie. En principe, c'est un canal rectangulaire en bois d'une longueur telle que le métal précieux ait le temps d'être séparé du sable et de se déposer sur le plancher inférieur, où il se trouve arrêté dans sa marche. Le fond de ce canal, qui atteint parfois 100 mètres de longueur, est garni de tasseaux destinés, les premiers à désagréger les mottes d'argile, les autres à retenir les paillettes métalliques, et pour éviter l'entraînement de la poudre d'or fin, on verse en tête de l'appareil 2 ou 3 kilos de mercure qui tombent en pluie fine et retiennent les poussières précieuses.

Pour alimenter ces appareils, il faut un courant d'eau à grand débit, ce qui nécessite la construction d'un barrage en amont, l'établissement d'un canal pour relier le barrage à la tête du sluice, et enfin l'enlèvement des déchets, qui sont considérables. Certains de ces barrages atteignent des proportions vraiment colossales; c'est ainsi qu'en Californie ils peuvent emmagasiner de 30 à 40 millions de mètres cubes d'eau ; ce sont de vrais chefs-d'œuvre de l'industrie moderne.

Dans les placers de l'Australie occidentale, il faut recourir à d'autres moyens. Ce sont en effet des régions désertes, comparables à notre Sahara, et totalement dépourvues de cours d'eau. On a recours en ce cas au *vannage*. Ce vannage s'opère dans des appareils analogues à ceux des machines à battre le blé; des tamis en zinc à mailles de plus en plus fines se superposent et retiennent les mottes d'argile tout en laissant passer les paillettes d'or; les poussières terreuses sont rejetées par un courant d'air violent, tandis que l'or trop pesant tombe sur un plan incliné où on le recueille.

Dans certaines régions, comme la Nouvelle-Zélande et la Californie, les fleuves jouent le rôle de sluices naturels : ils entraînent les sables aurifères et les laissent se déposer au fond de leur lit. Pour les recueillir on se sert de grandes *dragues* analogues à celles qu'on emploie pour nettoyer les rivières navigables. L'alluvion est extraite par une chaîne à godets, puis débarrassée de ses cailloux stériles par une grille, et enfin jetée dans une cuve où elle se débourbe sous l'action d'un jet d'eau puissant; l'or tombe au fond de cette cuve avec le sable fin, et le mélange passe par de petits trous pour être dirigé dans un sluice approprié. Ces dragues sont assez puissantes pour laver 50 mètres cubes de gravier à l'heure, leur valeur est de 300 à 400 mille francs.

Ces appareils, comme tous ceux de la grande industrie, permettent l'exploitation rémunératrice d'alluvions pauvres, ne contenant que quelques centimes d'or au mètre cube. On peut leur assimiler les *excavateurs*, qui ne diffèrent

que par leur but : l'attaque des alluvions sèches, et non plus immergées ; ces derniers appareils sont montés sur roues et se déplacent sur des rails.

En Californie, on a mieux encore. Les placers les plus riches étant épuisés, il faut manier des cubes de terre énormes, de véritables montagnes, ce que ne peuvent faire les dragues les plus puissantes. Partant de ce principe qu'un simple jet de pompe parvient à déliter les alluvions, à rejeter les sables et à concentrer l'or, les Américains ont imaginé des appareils analogues, mais de dimensions colossales, où le tuyau de cuir est remplacé par des conduites gigantesques, la lance par des ajutages puissants, capables de diriger, sous une haute pression, des jets d'une masse et d'une force telles que l'esprit en est confondu.

Nous avons déjà parlé des immenses réservoirs destinés à fournir l'eau nécessaire ; les vallées, rocheuses et resserrées, se prêtent à souhait à l'établissement des barrages. La conduite des eaux se fait au moyen de fossés ou de canaux que l'on dirige en général suivant les flancs de la vallée ; si le sol est formé de roches trop dures, on établit tout simplement de larges rigoles en bois reposant sur des chevalets. Aujourd'hui ces canaux sont en fonte, et quand le vallon est à pic on les attache à la roche avec des crampons ; s'ils doivent traverser une rivière, on leur donne la forme de siphons. Sept conduites de ce genre dépassent 100 kilomètres ; la plus longue est le Parc Canal qui atteint 407 kilom. et a coûté dix millions de francs ; son débit est de mille mètres cubes à la minute.

Cette eau est fournie ordinairement par des Compagnies spéciales qui la vendent aux sociétés minières pour un prix moyen de 1 fr. par jour pour chaque litre d'eau débité en une seconde.

Quels que soient les systèmes d'adduction, les eaux doivent arriver sur les chantiers avec une pression considérable ; voilà pourquoi les canaux débouchent à une centaine de mètres d'altitude au-dessus des points d'attaque ; là l'eau s'engouffre dans une dernière conduite en tôle fortement inclinée, semblable à celles que nous voyons dans nos montagnes pour alimenter les usines hydro-électriques ; ce canal se termine en bas par une boîte carrée en fonte, munie de valves où viennent s'embrancher les tuyaux de distribution. Le débit total des ajutages varie de 27 à 40 mètres cubes à la seconde, et la vitesse du jet atteint parfois 50 mètres par seconde.

On conçoit l'action que de telles pompes peuvent avoir sur les masses d'alluvions. Celles-ci fondent littéralement à vue d'œil, et de vraies collines disparaissent en quelques heures. Ces jets coupent les terrains les plus compacts, les transforment en torrents de boue et les entraînent dans d'immenses sluices disposés à cet effet. Pour éviter d'encombrer la vallée de débris, on dirige les résidus dans une vallée latérale déjà exploitée, au moyen de tunnels dont la longueur varie de 50 mètres à plusieurs kilomètres.

Malheureusement, les énormes masses d'alluvions ainsi rejetées finissent par encombrer les vallées, par déplacer le lit des rivières, et par susciter des inondations qui ruinent les travaux agricoles. Dans certains comtés, les désastres furent tels que les populations agricoles s'insurgèrent et qu'une commission officielle fut nommée par le gouvernement fédéral pour remédier à de pareils dangers.

La limite du prix de revient dans ces exploitations est telle qu'on peut traiter avec un certain bénéfice des alluvions ne donnant que 15 centimes d'or par mètre cube. Ainsi pour les Américains du Nord, vrai peuple géant, la recherche de l'or est une industrie tout comme celle du fer, et d'autant plus rémunératrice qu'elle dispose d'un outillage plus colossal.

Tout autre est le traitement des *filons aurifères* exploités, par exemple, au Transvaal.

Nous venons de voir que les sables d'alluvion ne réclament qu'une seule opération : le lavage. Au contraire, l'exploitation des filons nécessite d'abord un *broyage* très fin, puis un *lavage* destiné à séparer l'or de la plus grande masse de sa gangue, et enfin un *traitement chimique* qui consiste à dissoudre l'or dans le mercure ou dans le cyanure de potassium pour l'en extraire ensuite.

Le *broyage* est indispensable avec les minerais où l'or est engagé dans une masse quartzeuse très dure. Soit que l'on ait à traiter des minerais à or libre sur lesquels on peut directement faire agir le mercure au bas même du pilon, soit qu'on ait à élaborer des minerais plus complexes et plus réfractaires où le mercure est sans effet, un broyage très perfectionné s'impose si l'on veut tirer parti des minerais pauvres. Le procédé classique comprend des *concasseurs*, des *broyeurs* et des *finisseurs*.

Les roches sont débitées, puis concassées entre deux mâchoires en acier strié, dont l'une est fixe et l'autre animée d'un mouvement alternatif produit par le jeu d'un excentrique.

Au sortir des concasseurs, le minerai, réduit à la grosseur des pierres que nous mettons sur nos routes, passe dans un broyeur proprement dit, dont le type est le *moulin californien* à bocards. Des pilons de 4 à 500 kilos dont la réunion forme une batterie, écrasent le minerai dans des mortiers en fonte reposant sur d'énormes blocs de granit. Depuis une dizaine d'années, on a substitué aux broyeurs à pilons des broyeurs à boulets dont le plus fameux est le *tube-mill* qui a tant fait parler de lui ces années dernières et qui devait doubler la production de l'or au Transvaal ainsi que la valeur des actions minières.

Le tube-mill est un broyeur à boulets, un grand cylindre fermé, animé d'un mouvement de rotation autour de son axe horizontal. Ce cylindre contient des instruments de broyage mobiles, le plus souvent des galets de quartz très dur, plus rarement des boulets d'acier. Il est muni intérieurement d'un garnissage en silex très dur. Les

dimensions habituelles sont 0 m. 60 de longueur sur 1 m. 50 de diamètre, la vitesse de rotation d'une trentaine de tours à la minute.

L'avantage du tube-mill est triple : d'abord il permet de restreindre le broyage aux pilons et d'accroître ainsi l'effet d'une batterie déterminée ; puis, en rendant le broyage plus parfait, il conduit à une extraction de l'or plus complète ; enfin il favorise la rapidité de l'extraction par la cyanuration. Ces curieux appareils exigent une puissance de 30 à 35 chevaux ; et dans une heure ils peuvent réduire 3 tonnes de minerai en grains d'une grosseur d'un demi-millimètre.

L'or des minerais ainsi réduit en poussière est amalgamé au moyen de plaques de cuivre recouvertes de mercure ; une partie du métal précieux est absorbée, le reste échappe à l'action du vif-argent. Dans la plupart des filons, l'or ne se présente pas toujours à l'état amalgamable, soit à cause de sa combinaison au tellure, soit par son mélange à la pyrite de fer et autres sulfures, soit par suite de la présence de la silice, du plomb ou de l'antimoine. On concentre alors les résidus en les secouant sur des tables sur lesquelles s'accumulent les parties métallifères, tandis que les poussières stériles, moins lourdes, passent par dessus.

Longtemps on s'est servi de la *chloruration* pour le traitement de ces résidus. Cette opération était généralement produite par un grillage au sel marin ou bien par l'action de l'acide sulfurique sur le chlorure de chaux ; puis on précipitait l'or, soit par le charbon, soit par l'hydrogène sulfuré, soit par un autre réducteur.

Le principe de la *cyanuration*, à laquelle nous arrivons enfin, est très simple ; il utilise la solubilité bien connue de l'or dans le cyanure de potassium pour le précipiter ensuite par réduction ou électrolyse. Ce procédé ne date pas de plus de vingt ans, et pourtant son avantage l'a fait adopter par toutes les mines du Witwatersrand. Son succès dépend à la fois de la composition des matières traitées et de leur état chimique. La finesse du grain augmente le coefficient d'extraction, d'où l'usage indispensable des tube-mills. Chimiquement le cuivre paralyse l'opération, il faut l'éliminer ; l'acide sulfurique produit par le grillage des pyrites donne avec le cyanure de l'acide cyanhydrique inutile, il faut le neutraliser par un alcali ; pour certains minerais sulfurés, un grillage préalable est nécessaire.

Pour la cyanuration proprement dite on utilise le *filtre-presse*. Après une première concentration, la pulpe est comprimée en gâteau dans une presse qui en fait sortir l'eau, puis exposée pendant une demi-heure à une solution de cyanure à 0,08 % comprimée à 6 kilos.

Quant à l'extraction de l'or du cyanure, on en est encore à chercher un procédé sans inconvénient. Le charbon de bois donne un titre élevé en or, mais entraîne une consommation exagérée de cyanure. L'aluminium est d'un prix trop élevé ; l'électrolyse tend à être abandonnée ; actuellement, c'est le zinc qui prédomine. Ajoutons que le cyanure de potassium étant un poison violent, son emploi doit être soumis à de grandes précautions ; son antidote — mélange de sulfate ferreux, de potasse caustique et de magnésie en poudre — est constamment tenu à la disposition des ouvriers.

On voit, par ce rapide exposé, que l'industrie de l'or ne le cède en rien à l'industrie du fer, tant par les capitaux considérables qui y sont engagés que par le colossal outillage qu'elle a nécessité. — On voit aussi qu'elle n'est pas d'ordinaire une cause de fortune facile ; depuis les alchimistes qui voulaient trouver la pierre philosophale, jusqu'aux modernes aventuriers, la grande majorité des chercheurs d'or a rencontré plus de déboires que de richesses. Tout l'or du monde, avons-nous dit, est estimé à 60 milliards, il équivaut à un cube de dix mètres de côté. Que de rivières fouillées, que de montagnes déplacées pour arriver à un si maigre résultat ! Il faut que l'or soit vraiment un métal bien précieux. Précieux, il l'est par la beauté de son aspect, par son avantage économique, par sa facilité au monnayage qui en a fait l'étalon universel, et surtout par sa rareté : tout l'or du monde tiendrait dans la plus petite église de village, et cependant, combien cette faible masse a pesé dans la balance des destinées humaines !

QUESTIONS
de science ecclésiastique

CONSULTATIONS DIVERSES

Q. — Dans le *Petit Apôtre du Sacré-Cœur* paru tout dernièrement à la Bonne Presse, nous lisons, page 95, à propos de la communion du premier vendredi du mois : « Cette communion doit se faire neuf premiers vendredis consécutifs, sans interruption volontaire. Si l'on interrompt cette neuvaine de communions à cause d'une nécessité quelconque, parce qu'on est malade, par exemple, ou parce qu'on se trouve dans l'impossibilité d'aller à l'église, il ne serait pas nécessaire de recommencer une série de neuf communions : on pourrait, dès que l'obstacle a disparu, continuer la série commencée. »

Voici donc la question à laquelle je vous serais reconnaissant de bien vouloir répondre :

L'absence du prêtre, *qui est seul dans sa paroisse*, oblige-t-elle les fidèles à recommencer la série des communions du premier vendredi du mois, quand elle a lieu ce même jour pour une raison *utile*, telle que l'assistance à une retraite sacerdotale ? — Ce prêtre doit-il recommander à ses paroissiens d'aller communier dans un village voisin, s'ils le peuvent sans trop de difficultés ?

R. — L'assertion du *Petit Apôtre du Sacré-Cœur* est-elle exacte, quand il prétend qu'une *nécessité quelconque sérieuse* suffit pour interrompre la série des communions à neuf premiers vendredis du mois consécutifs ?

Le *Catéchisme de la dévotion au Sacré-Cœur*

dit le contraire : « La communion, dit-il, doit se faire pendant neuf mois consécutifs. La neuvaine devra donc être *recommencée*, si dans la série des neuf premiers vendredis il y a une interruption, à moins que cette interruption ne soit occasionnée par le vendredi saint tombant un premier vendredi ; dans ce cas, il suffira de prolonger d'un mois la série des vendredis [1]. »

Qui a raison dans cet enseignement contradictoire? — La *Raccoltà* ne parle pas de cette dévotion et de la promesse qui l'accompagne, pour ce motif qu'elle ne mentionne que ce qui repose sur une loi *positive de l'Eglise :* or ici la promesse est fondée sur une révélation particulière.

Les auteurs classiques qui ont écrit sur la dévotion au Sacré-Cœur enregistrent la promesse, mais sans mentionner une cause d'excuse quelconque ; on peut citer dans ce sens Nix [2], Beringer [3], etc.

Personnellement, nous croyons que l'opinion négative est mieux fondée sur les règles générales de l'interprétation. De fait, il ne s'agit pas ici d'une concession de l'autorité *ecclésiastique*, que l'on interprète d'après la règle *Lex humana non obligat cum tanto incommodo*, mais d'une promesse émanant directement de Notre-Seigneur lui-même, qui y a mis tout ce qu'il a voulu. Or les termes de la promesse ne renferment aucun motif de dispense, comme il est facile de s'en rendre compte : « Je te promets, dans l'excessive miséricorde de mon cœur, que son amour tout-puissant accordera à tous ceux qui communieront neuf premiers vendredis du mois tout de suite la grâce finale de la pénitence : ils ne mourront point en ma disgrâce, ni sans recevoir les sacrements, mon divin Cœur se rendant leur asile assuré en ce moment. »

Certainement l'omission de la communion le vendredi saint, quand c'est le premier vendredi d'avril, est licite, de sorte que la série n'est pas interrompue et que l'on n'a qu'à ajouter un mois pour arriver au nombre de neuf communions ; l'obstacle vient ici d'une *loi* de l'Eglise et non d'un *empêchement particulier*.

En dehors de cela, aux personnes qui ont été empêchées, pour un motif quelconque, de faire leurs neuf communions de suite, nous préférons *conseiller*, — au moins pour plus de sûreté, — de continuer la série jusqu'à ce qu'elles en aient une de neuf sans interruption les premiers vendredis.

Q. — 1° L'*Ami* voudrait-il me dire jusqu'à quel point une femme âgée et souffrante est tenue d'obtempérer à son mari dans l'acte du mariage ? Il arrive que le refusant de temps à autre, elle croit faire une faute plus ou moins grave, et cette conviction la tient éloignée du tribunal de la Pénitence, car, dit-elle, elle ne se trouve pas suffisamment disposée. Que doit-on lui répondre ?

2° D'autre part, beaucoup de personnes s'accusent d'avoir mal fait l'acte du mariage. Je crois que plusieurs en agissant ainsi ne croient pas commettre une faute grave. Doit-on les éclairer ? Ou bien suffit-il d'entendre leurs aveux, sans leur faire aucune admonition, si l'on est persuadé que de cet avertissement elles ne tiendront aucun compte ?

3° Beaucoup de personnes s'accusent également d'avoir eu de mauvaises pensées. Doit-on leur demander si elles ont ou n'ont pas consenti à ces pensées ?

R. — Ad I. Donnons d'abord brièvement les principes généraux d'après lesquels nous devrons résoudre la question posée.

Vi ipsius matrimonii, cujus essentia est ut detur viro jus in corpus mulieris, et vicissim mulieri in corpus viri in ordine ad generationem prolis, datur obligatio per se gravis reddendi debitum conjugale alteri conjugi serio et rationabiliter petenti. Unde graviter peccat conjux renuens obstinate et sine causa gravi et vere proportionata, si compars omnino moleste ferat, aut exponatur periculo incontinentiæ ; item uxor se præbens generatim nimis difficilem aut se reddens exosam viro indole aut aliis modis. « Attamen, dicit Genicot, mulieres jam vetulæ, vel numerosa prole jam onustæ, sæpe putant se, negato debito, non peccare graviter, nisi semper vel quasi semper negent, et nisi sciant virum ex denegatione in peccatum labi ; insuper sæpe neque viri ita instanter petunt ut graviter inviti negationem patiantur. » Ita etiam Frassinetti, Noldin, etc.

Or, comme la femme dont il s'agit ici est non seulement âgée mais souffrante, il nous semble qu'elle a un droit réel de refuser au moins de temps en temps, peut-être même assez souvent, à son mari l'acte de mariage. C'est donc, à nos yeux, une femme qu'il faut instruire, et à qui il faut d'abord persuader qu'il n'y a pas pour elle dans ce qu'elle dit une raison véritable de s'éloigner du tribunal de la pénitence, ou de la sainte table. — Il faut ensuite lui dire qu'elle ne pèche même pas du tout si elle ne refuse que de temps en temps à son mari l'acte de mariage, en lui faisant comprendre que ce n'est point par manie ou par caprice, mais parce que réellement elle en souffre trop, et qu'à leur âge il serait bon pour eux deux d'y recourir bien plus rarement, s'il ne veut pas s'en abstenir tout à fait : car dans un âge avancé tous les médecins conviennent que l'acte de mariage est dangereux pour l'homme comme pour la femme à cause de l'ébranlement nerveux qui l'accompagne, et des efforts plus grands qu'il nécessite et qui peuvent secouer singulièrement la constitution des vieillards, tandis que la résorption du sperme imprime à l'économie tout entière une énergie nouvelle et une virilité qui contribuent à la prolongation de la vie. En général en effet les vieillards les plus verts et les mieux conservés, et ceux qui ont encore le plus de jugement, de finesse et d'esprit, sont ceux qui ont fait le moins d'excès, et surtout ceux qui après l'âge mûr savent le mieux se modérer. « Je tiens pour certain, disait Maury à son ami Portal, que passé

[1] *Catéchisme de la dévotion au Sacré-Cœur*, par un chapelain de Montmartre, in-12, 1902, p. 257.
[2] Nix, *Cultus SS. Cordis Jesu*, p. 157.
[3] Beringer, *Les Indulgences*, 1905, t. I, p. 409.

50 ans (mettons 60 pour être plus large), un homme de sens doit renoncer aux plaisirs de l'amour. Chaque fois qu'il s'y livre, c'est une pelletée de terre qu'il se jette sur la tête. » Voilà ce que cette femme peut essayer de faire comprendre à son mari. Et elle obtiendra plus facilement encore de lui qu'il ne lui demande que rarement le droit de mariage, si en compensation elle se montre envers lui plus aimante et plus aimable, plus douce, plus complaisante, et cherche à lui faire pour toute autre chose tout le plaisir possible en se montrant très dévouée. Elle aura bien en effet le droit de lui demander qu'en retour il la ménage dans ce qui la fait souffrir.

Le confesseur devra ajouter cependant que la femme devrait se faire violence au besoin pour accorder à son mari l'acte qu'il lui demande, si elle sentait que son refus l'exaspérerait et le porterait à blasphémer et à insulter la religion, ou bien à se livrer à la pollution solitaire, ou à rechercher d'autres femmes ; car il y aurait alors un principe supérieur d'amour de Dieu et de charité envers son mari qui devrait lui tracer la ligne de conduite à suivre, et la rendre plus complaisante pour accorder ce qui lui est demandé.

Ad II. Quand une personne s'accuse d'avoir mal fait l'acte de mariage, à moins qu'il ne s'agisse d'une personne bien connue d'avance du confesseur, et chez qui il sait pertinemment qu'il n'y a pas eu faute grave, mais qu'elle entend accuser par là seulement certains péchés véniels, comme d'y avoir pris trop de plaisir, elle doit être interrogée. Le Saint-Siège en effet s'est prononcé plusieurs fois à ce sujet. Autrement le confesseur serait coupable : — et parce qu'il ne veillerait pas assez à l'intégrité de la confession, car il y a bien des manières spécifiquement différentes de mal faire l'acte de mariage, et le péché peut être mortel ou ne pas l'être, ce dont le confesseur doit s'assurer; — et parce que la pénitente pourrait prendre occasion du silence du confesseur pour s'affermir dans des habitudes coupables, et se faire une fausse conscience en se persuadant que, puisque le confesseur ne dit rien, c'est qu'il n'y voit pas de mal ; et cependant dès lors que la pénitente s'en accuse, c'est qu'elle y voit du mal, ou du moins qu'elle n'est pas pleinement dans la bonne foi.

Le confesseur doit donc lui demander comment elle a mal accompli l'acte de mariage. Si elle garde le silence, ne sachant comment s'exprimer, le confesseur devra lui demander si c'est parce que l'acte a été incomplet. Si elle répond affirmativement, il devra s'enquérir si c'est avec son consentement ou malgré elle, si même elle y a directement ou indirectement excité son mari en exprimant trop facilement devant lui la crainte d'avoir des enfants, si elle pourrait l'empêcher d'agir ainsi, etc. ; et après cela, si elle a cru faire une faute grave, il devrait lui demander combien de fois c'est arrivé. — Après, il lui parlera selon que sa conscience lui en fera un devoir. 1° Si elle sait fort bien qu'elle a fait une faute grave, il devra exiger qu'elle cesse absolument au moins ce qui est grave de sa part, et qu'elle ne témoigne plus jamais à son mari la crainte d'avoir des enfants ; et si elle peut avoir quelque influence sur lui, qu'elle l'engage fortement à agir normalement ou à s'abstenir ou entièrement ou du moins dans les temps où la femme est plus apte à concevoir, dans la crainte qu'en agissant autrement Dieu ne les punisse. Si au contraire elle ne peut rien sur la volonté bien arrêtée de son mari à ce sujet, et ne peut lui refuser l'acte de mariage sans d'assez graves inconvénients, qu'au moins elle ne le demande jamais elle-même ni directement (ce qui est assez rare chez la femme), ni indirectement, à moins donc qu'elle ne se sente par trop exposée au péril d'incontinence ; et qu'elle n'exprime plus jamais devant lui la crainte de devenir enceinte. — 2° S'il croit que sa pénitente est encore dans une certaine bonne foi au moins relativement au péché mortel, et qu'il serait dangereux de l'en tirer, parce qu'il risquerait trop par là de lui faire tout simplement commettre des péchés mortels formels là où elle n'en faisait et n'en ferait encore sans cela que de matériels, il se gardera bien de l'instruire pleinement à ce sujet, à moins qu'elle ne lui fasse elle-même des questions. Mais sans lui dire clairement, si elle ne le demande pas, qu'elle fait des péchés mortels, il ne lui en fera pas moins les exhortations que nous avons dites ; et alors au moins il aura rempli son devoir et la pénitente ne pourra plus s'appuyer sur son silence pour se faire une fause conscience et se dire que le confesseur n'y voit pas de mal.

Ad III. Si une personne s'accuse à confesse d'avoir eu de mauvaises pensées, à moins que le confesseur, la connaissant fort bien d'avance, sache pertinemment qu'elle n'y consent jamais et ne les accuse que par habitude, ou pour se faire mieux diriger et recevoir des conseils à ce sujet, le confesseur doit lui demander d'abord si elle y a consenti volontairement ou n'y a pas consenti.

Si elle n'y a ni pris plaisir ni consenti, il peut, s'il veut, s'arrêter là. Mais si elle y a consenti volontairement, il doit lui demander, à moins qu'il ne le sache fort bien par sa manière de se confesser, s'il s'agit de mauvaises pensées contre la religion, contre le prochain ou contre la pureté. Si c'est, comme il arrive le plus souvent, contre la pureté, il ferait bien, s'il s'agit d'une personne mariée et de conscience assez timorée, de lui demander si c'est simplement par rapport à son mari et à l'acte de mariage ou par rapport à d'autres ; car il y a des femmes qui croient pécher en pensant avec plaisir à l'acte de mariage en dehors du temps où elles sont appelées à le rendre : alors il faut les instruire. S'il s'agit de véritables mauvaises pensées, il faut demander aussi si elles ont été accompagnées de mauvais désirs également consentis, et alors ce serait au confesseur de s'informer s'il s'agissait de mauvais désirs assez vagues, ou bien portant sur certaines personnes

en particulier, et capables alors de constituer une espèce spéciale de péché.

Mais pour ces dernières fautes, il faut interroger seulement quand besoin en est, et alors avec beaucoup de prudence et de délicatesse, et terminer en exhortant fortement ces personnes à éviter avec le plus grand soin ces fautes qui sont si facilement mortelles et peuvent tant se multiplier, et non seulement à pratiquer mais à aimer du fond du cœur la vertu de pureté qui est une vertu céleste et tant aimée de Dieu, et à redire souvent, surtout au moment des tentations, l'invocation : « O Marie conçue sans péché, priez pour nous qui avons recours à vous! » et à s'adonner pleinement à la piété, parce que la piété et la chasteté sont deux vertus sœurs qui ne vont pour ainsi dire jamais l'une sans l'autre.

Q. — Les révélations à la Sœur Marie de Saint-Pierre touchant la dévotion à la Sainte Face ont-elles été condamnées et réprouvées par l'Eglise?

R. — Le Saint-Siège a approuvé la dévotion envers l'image authentique de la Sainte Face, telle qu'elle se trouve sur le voile vénéré à Rome.

Le Saint-Siège a également approuvé les copies de cette image répandues dans le monde entier, et il a permis d'ériger des confréries dans le but unique de développer le *souvenir de la Passion.*

Un décret de l'Inquisition du 4 mai 1892 [1] désapprouve le culte *spécial et direct* de la Sainte Face, et il admet seulement la vénération que l'on a eue dès l'antiquité à l'image de la face du Sauveur et aux copies de cette image.

Primitivement les Prêtres de la Sainte-Face de Tours avaient établi dans leur oratoire un culte spécial et direct, différent de celui de Rome. Après le décret de 1892, ils modifièrent les statuts de leur archiconfrérie et les envoyèrent à Rome, d'où ils revinrent sans autre observation.

Dans les confréries érigées sous le même titre en d'autres lieux, la S. Inquisition veut pareillement que cette dévotion soit rendue entièrement conforme au culte traditionnel de Rome, et qu'il n'y ait rien qui puisse sentir un culte spécial et direct à la Sainte Face de Notre-Seigneur [2].

« Dans le passé, dit Beringer, on s'appuyait beaucoup pour cette dévotion sur certains écrits de la Sœur Marie de Saint-Pierre, religieuse du Carmel de Tours. Aujourd'hui, ce n'est plus permis; par un décret du 7 avril 1897, la S. Inquisition de Rome a déclaré que ces écrits n'ont pas les caractères de vraies révélations et qu'ils contiennent des nouveautés qui peuvent être pernicieuses à la véritable piété des fidèles [3]. »

Ce décret, qui n'a pas été publié à sa date et ne se trouve, à notre connaissance, dans aucune revue ecclésiastique, est authentique, le P. Beringer l'ayant trouvé dans les documents vus et approuvés par l'archevêché de Tours et communiqués par M. Laville, directeur actuel de l'archiconfrérie de la Sainte-Face, à Tours.

[1] *Ami*, t. XVII, p. 653.
[2] S. Off., 25 janvier 1893, *Ami*, t. XIV, p. 813. — *Acta S. Sed.*, XXVI, p. 318.
[3] Beringer, *Les Indulgences*, 1905, t. II, p. 149, note.

Q. — Dans une ordination de prêtre, à la troisième imposition des mains l'évêque s'est servi de cette formule : « Accipe Spiritum Sanctum : quorum remiseris peccata remittuntur eis ; et *quocumque* retinueris, retenta sunt. » Que pense l'*Ami* de la validité de cette ordination ?

R. — Pour résoudre cette difficulté pratique, il nous faut établir la nature propre de la troisième imposition des mains dans l'ordination sacerdotale. Est-elle *essentielle* au sacrement comme *matière ?*

Une opinion se prononce pour la *négative.* C. Marc la dit *commune :* « Tertia impositio, juxta *communem* sententiam, non est essentialis, tum quia non fuit in usu apud latinos per duodecim priora sæcula, tum quia supponit jam consecratos sacerdotes dum ipsi cum episcopo jam consecrarunt eucharistiam [1]. »

Bulot est plus affirmatif encore, car il ne suppose aucun opposant : « Tertia vero manuum impositio, dit-il, quæ fit circa finem missæ ab episcopo dicente : *Accipe Spiritum sanctum,* etc., juxta *omnes,* non est de essentia [2]... »

Timothée dit aussi dans le même sens : « Tertia manuum impositio *certe* non est essentialis. Sic hodie docent *omnes* [3]. »

Toutefois, bien qu'elle ne soit pas nécessaire pour l'essence du sacerdoce, cependant plusieurs regardent comme importante son omission ou une modification sérieuse dans la formule. « Juxta plurium tamen sententiam, dit C. Marc, hac impositione confertur potestas in corpus Christi mysticum ; — quapropter defectus in ea occurrens potest respectu ordinationis, dici essentialis [4]. »

Aussi les théologiens recommandent-ils, en cas d'omission ou de défaut sérieux dans cette troisième imposition, de suppléer cette cérémonie, mais non de recommencer l'ordination : « Unde, casu quo omissa fuerit aut quo defectus in ea admissus fuerit, dit Bulot, non est repetenda tota ordinatio, sed sola hæc cæremonia est supplenda [5]. » On peut citer dans le même sens saint Alphonse [6], Gasparri [7], Lehmkuhl [8].

Le Saint-Office a rendu une décision dans ce sens le 9 décembre 1897 :

N. N. ad pedes S. V. provolutus humiliter petit quid agendum sit cuidam clerico in cujus ordinatione presby-

[1] C. Marc, *Institutiones*, 1906, t. II, n. 1901, 2°.
[2] Bulot, *Compendium theologiæ moralis*, 1905, t. II, p. 381, n. 674.
[3] Timothée, *Theologia moralis universa*, 1906, t. III, n. 405, 3°. — Cf. D'Annibale, *Summula theologiæ moralis*, 1908, t. III, n. 291, 11.
[4] *Ibid.*
[5] Bulot, t. II, n. 674.
[6] Lib. VI, n. 749.
[7] T. II, n. 1085.
[8] Lehmkuhl, *Theologia moralis*, t. II, n. 590.

terali Episcopus inadvertenter ita corrupit formulam ut dixerit : *Accipe Spiritum Sanctum : quorum retinueris peccata remissa sunt, et quorum retinueris retenta sunt?* — Resp. *Secreto et sub conditione quovis anni tempore suppleatur* ad cautelam *a quovis episcopo cum Sancta Sede communionem habente, induto de more, tertia manuum impositio et forma respectiva :* Accipe Spiritum sanctum, etc., *et quoad præteritum acquiescat* [1].

Dans le cas qui nous est soumis, la difficulté porte sur une modification de la forme de la troisième imposition des mains, dont voici le texte intégral d'après le Pontifical : « Accipe Spiritum Sanctum, quorum remiseris peccata, remittuntur eis ; et quorum retinueris, retenta sunt. »

La modification porte uniquement sur le pronom *quorum* remplacé par l'adverbe de lieu *quocumque* et donne le sens suivant : « Recevez le Saint-Esprit ; les péchés seront remis à ceux à qui vous les remettrez, et *partout où* vous les retiendrez ils seront retenus. »

En somme, le sens nous semble identique avec celui de la formule ordinaire, bien que le lieu du refus d'absolution soit indiqué, en place de la personne qui le subit.

Toutefois, nous conseillons, *ad cautelam*, de suivre la ligne de conduite tracée par le Saint-Office dans sa décision du 9 décembre 1897 : que le prêtre ainsi ordonné demande à n'importe quel évêque en communion avec le Saint-Siège de suppléer sous condition et en secret cette troisième imposition des mains en prononçant la formule du Pontifical.

Q. — 1° Dans Beringer (éd. 1890, t. I, p. 128), on trouve l'invocation suivante : « Saint Joseph, ami du Sacré-Cœur, priez pour nous. *100 j. d'ind. (Raccoltà*, p. 368 ; Pie IX, rescrit autographe du 3 juin 1874). »

Or, le théologien Bonal (édit. 1901) dit que cette invocation est réprouvée par un décret du Saint-Office de 1892. Est-ce exact ?

2° Le même auteur écrit au même endroit (t. II, p. 632) : « Les images et les statues de N.-D. du Sacré-Cœur représentant l'Enfant Jésus devant les genoux de la Sainte Vierge sont défendues. » Il cite des décrets du Saint-Office du 28 fév. 1875 et du 1er juin 1895. Est-ce exact ?

R. — Ad I. Nous avons dit en 1903, p. 350, ce qu'il en est de la concession du 3 juin 1874 pour l'invocation : *Saint Joseph, ami du Sacré-Cœur*.

Cette concession, insérée dans l'avant-dernière édition de la *Raccoltà*, a été reproduite par tous les auteurs qui s'en sont inspirés et elle a gardé sa valeur jusqu'à la publication de la nouvelle édition de la *Raccoltà* en 1898. Comme elle n'a pas été insérée dans l'édition de 1898, qui fait loi aujourd'hui pour la question des prières indulgenciées, on doit la regarder comme abrogée.

Pourquoi cette omission ? — Elle n'est pas involontaire, mais elle est l'application pratique d'un décret sans date publié en 1892 par les revues et que nous avons donné à cette époque. En voici le texte, d'ailleurs assez court :

[1] *Ami*, 1898, p. 296.

Specialis examinis objectum cultus S. Joseph sub titulo « Amicus S. Cordis » *(ami du S. Cœur)* factus est, et Eminentissimi ac Rmi Cardinales in rebus fidei et morum generales Inquisitores, omnibus mature perpensis circumstantiis maxime in casu concurrentibus, decreverunt, cum approbatione Sanctissimi D. N. Leonis PP. XIII, circa rem propositam *interloquendum non esse.*

Insuper prælaudati Emi Patres S. R. C. monendam esse mandarunt, ne in posterum decreta, rescripta, etc., emaneant, *in quibus quomodocumque novus titulus de quo supra approbetur, aut etiam in quibus de eo simpliciter mentio fiat.*

La nouvelle édition de Beringer ne mentionne pas l'invocation.

Ad II. Nous avons donné en 1895, p. 735 et 908, les divers décrets relatifs à la statue de Notre-Dame du Sacré-Cœur avec les commentaires qu'ils comportent.

Q. — Un prêtre, religieux d'un Institut à vœux simples, alla pendant une vingtaine de jours visiter et tenir compagnie à sa mère aveugle, qui vit seule avec une vieille servante au milieu d'une ville d'environ 30.000 habitants.

Durant les promenades, afin de pouvoir plus librement tendre le bras à sa mère sans se faire trop remarquer par ceux qui ne les connaissaient point, ce prêtre conservant le collet s'habilla en civil, sans rien dire à l'évêque de la ville, pas même au supérieur d'une maison de son Institut qui se trouve dans la localité. *Quid* de ce prêtre ?

R. — Il s'agit d'un *prêtre*, religieux d'un institut à vœux *simples*, dont la situation au point de vue du vêtement est ainsi définie par Vermeersch : « Obligatio gerendi habitum est alumnis Institutorum votorum simplicium vel ex suo statu clericali, vel ex propriis Constitutionibus eruenda [1]. »

I. Ne connaissant pas l'Institut dont il s'agit, nous ne pouvons que nous tenir dans les généralités et donner quelques principes pour apprécier ses constitutions sur ce point.

Les prescriptions de l'Eglise, dit Dom Bastien, qui fulminent l'excommunication contre les religieux qui quittent témérairement leur habit, ne nous paraissent pas atteindre les religieux et religieuses à vœux simples. Elles sont, en effet, portées pour les religieux appartenant à un ordre proprement dit, c'est-à-dire à vœux solennels. Mais il y aurait assurément inconvenance que les profès des Instituts à vœux simples se permissent de le quitter hors le cas de nécessité ou sans un motif suffisant ; il pourrait même y avoir faute *grave* à cause du *scandale* ou des inconvénients qui en résulteraient pour la communauté. A part ces circonstances, si les constitutions n'obligent pas sous peine de péché, et s'il n'y a, dans les constitutions, rien de spécial concernant le port de l'habit en usage dans l'Institut, il ne paraît pas que ce soit, en soi, une faute grièvе de le quitter sans motif légitime [2].

Comme il s'agit d'un point des constitutions approuvé par le Saint-Siège, nous ne pensons pas que les supérieurs en puissent dispenser direc-

[1] Vermeersch, *De relig. Institutis*, 1907, p. 199, n. 313.
[2] D. Bastien, *Directoire*, n. 281.

tement, tout comme c'est interdit aux supérieurs des grands ordres [1].

Etant donné que, dans le cas, il n'y avait aucun danger de scandale pour le religieux à quitter l'habit de son Institut et que même c'était pour éviter d'attirer l'attention que le religieux s'est décidé à prendre un habit civil, on peut donc regarder son action comme dénuée de toute culpabilité en soi.

Devait-il demander une permission à ses supérieurs ? — Cette intervention du supérieur ne pouvait être exigée que dans le cas où il y aurait eu un doute sérieux sur la *licité* de sa manière d'agir, les supérieurs n'ayant aucun pouvoir *direct* de dispenser dans ce cas. Comme le doute n'existait pas, le religieux a pu agir de lui-même sans présomption et par conséquent sans faute.

II. Nous allons maintenant étudier la question au point de vue de l'état clérical.

Il s'agit du vêtement d'un clerc en voyage : quelles dispositions renferme le droit à ce sujet ?

Le droit général n'a rien prescrit, mais l'ensemble des dispositions synodales reconnaît un *vêtement de voyage* différent de la soutane, non pour la couleur, mais pour la forme.

Saint Charles Borromée, dans son premier concile provincial, dit en parlant des clercs « : Verumtamen, si iter faciendum sit illis, uti liceat habitu *contractiore* et ad iter accommodato, sed simplici et in quo honestas et decorum ordinis eluceat, » et dans son second synode diocésain : « Clericis iter habentibus, quamvis vestitu *contractiori* uti licebit, decentem tamen illum atque ejusmodi esse oportet, ex quo, eos esse ecclesiastici Ordinis homines agnosci facile possit. »

Après avoir cité ces deux passages dans son *Inst.* LXXI, n. 9, Benoît XIV ajoute : « Ideoque nos quoque hanc consuetudinem libenter permittimus, et eam pariter æquo animo feremus, quæ multo abhinc tempore invecta est..., ut sacerdotes, etiam cum pro suis privatis expediendis Urbem circumeunt, *breviori* vestitu utantur. »

Les statuts synodaux romains rédigés par le cardinal Paolucci renferment la même permission : ils autorisent les ecclésiastiques qui voyagent, ou qui ont une cause raisonnable approuvée par le cardinal vicaire ou son vice-gérant, à revêtir, pour ces occasions, *habitum breviorem, qui tamen genua tegat et de cætero modestus sit, nec exquisita arte laboratus* [2].

Comme la question nous vient d'Italie, c'est à la lumière de ces dispositions qu'il nous la faut étudier.

Le prêtre a conservé le collet ecclésiastique et il a revêtu des vêtements civils. Il n'en dit pas la forme ni la couleur ; mais on doit supposer qu'il aura pris des vêtements *noirs* et *assez longs* pour ne pas exciter l'attention. Dans ce cas, il se trouve dans la situation autorisée par Benoît XIV, saint Charles Borromée et les statuts du cardinal Paolucci.

Nous pensons donc qu'il n'a commis aucune faute ni encouru aucune peine au point de vue de la discipline ecclésiastique du clergé séculier.

[1] Piat de Mons, *Prælectiones juris reg.*, t. I, p. 308.
[2] Lucidi, *De Visit.*, cap. III, n. 455.

Q. — Un religieux à vœux solennels veut sortir de son ordre en suivant les lois imposées soit pour la *sécularisation perpétuelle*, soit pour l'*entrée dans un autre ordre*. Il adresse une demande au Saint-Siège et prévient ses supérieurs de son intention. Le supérieur général, au lieu de favoriser les desseins du religieux, lui inflige une suspense *a divinis*, lui interdisant la célébration de la messe. Cette peine est-elle juste et le religieux peut il regarder son appel à Rome comme suffisant pour l'autoriser à dire la sainte messe ?

R. — I. Le droit permet aux religieux de passer licitement dans un autre ordre, moyennant certaines conditions que ce n'est pas le lieu d'étudier ici [1].

Le droit reconnaît aussi au religieux qui pense avoir des raisons graves de solliciter sa sécularisation perpétuelle, de recourir au Saint-Siège pour lui soumettre ses motifs, sauf à se soumettre à sa décision.

Le Saint-Siège ne condamne pas le religieux qui en use ainsi et souvent il octroie la sécularisation demandée : « Cum religiosus, dit Nervegna, vocatione deficiat, vel aliquam gravem causam præbeat, tunc ei *opportunum est* concedere ut claustrum perpetuo relinquat [2]. »

Le religieux n'est donc pas répréhensible dans l'espèce.

II. Lorsqu'une affaire a été portée au Saint-Siège, licitement, en exécution d'un droit reconnu par la législation ecclésiastique, elle se trouve par le fait soustraite à l'autorité des supérieurs et ceux-ci ne peuvent sans injustice frapper d'une censure celui qui a usé de son droit.

Si la suspense *a divinis* a eu uniquement pour but de punir le religieux d'avoir porté son affaire au Saint-Siège, elle est nulle pour défaut de pouvoir dans la personne du supérieur.

On peut alors en appeler ; de fait, d'après la constitution *Ad militantis*, de Benoît XIV, il est permis d'en appeler des censures quand l'appel porte sur leur *nullité* [3].

L'appel est-il *suspensif ?* — Voici ce qu'enseigne sur ce point le droit ecclésiastique. Si l'appel est interjeté *avant* que la censure ne soit lancée définitivement, c'est-à-dire quand elle n'est encore que comminée ou prononcée sous condition, alors l'appel suspend la juridiction du juge et rend nulle la sentence de censure subséquente, en sorte qu'elle pourra être violée impunément. C'est ce qui est dit dans divers chapitres des Décrétales, entre autres dans le chapitre *Præterea, de Appellationibus*.

Que si l'appel n'est interjeté *qu'après* que la

[1] Nervegna, *De jure practico Regularium*, p. 209.
[2] *Ibid.*, p. 176.
[3] Benoît XIV, Const. *Ad militantis*, § 36.